中華農業研究（Jour. agric. Res. China）30(3)：215～218（1981）

水稻臺農 67 號產量潛能之研究

I. 產量構成要素之表現[1]

郭　益　全[2]

摘要：為檢討水稻臺農67號之產量潛能，本試驗以臺南5號為對照，藉兩品種諸主要性狀之比較，以推定臺農67號高產之決定性狀。經1年兩期作之試驗調查發現：在1期作生育條件下，臺農67號較對照種臺南5號增產 9.1%，其差異已達5%之顯著水準。而其高產之癥結似因臺農67號之穗數較對照種臺南5號者為多，致單株之生物產量增加而穀產量增加，而與兩品種之收穫指數無關。而在2期作環境下，臺農67號豐產之癥結如一期作者，亦奠基於該品種之多穗數。惟本期作下，臺農67號雖較對照種臺南5號增產 4.2%，但兩品種單株穀產量之差異並未具統計上之意義。

水稻臺農 67 號是臺灣省農業試驗所由（臺中 187 號×臺農 61 號）×臺農 61 號於民國 62 年一期作選出，而於 67 年二期作正式命名推廣之稉稻新品種[1,2]。因本品種不僅產量很高，且有耐粗放栽培及植株稍矮莖稈强硬不倒伏適機械收穫等優點。故廣受各地農民之歡迎。據農林廳之統計[4]，68 年二期作臺農 67 號全省之栽培面積已超過 13.3 萬公頃，顯示臺農 67 號雖尚存有若干缺點，但已被公認為頗具高產潛能之稉稻新品種。

而作物產量之決定，以農藝觀點言，產量乃由各該作物主要產量構成要素所綜合累積而成。而就生理上言，產量則為作物光合作用淨乾物產量之蓄積，亦即作物具經濟價值之產量（economical yield）可由各該作物之生物產量（biological yield）及收穫指數（harvest index）之乘積來決定。為探討此臺農 67 號之高產特性，本研究以全省栽培面積曾超過 21 萬公頃之臺南 5 號[3]為對照，藉產量有關性狀、生物產量及收穫指數之評估，以探究臺農 67 號高產之特性，俾提供今後稉稻育種選拔之參考。

材料與方法

參試水稻材料除目標品種臺農 67 號外，另以臺南5號為對照。試驗於 69 年1及2期作在本所試驗田進行，生育期間曾加適時之病蟲害防治。肥料用量：硫酸錏，過磷酸鈣及氯化鉀之用量1期作依次為 600，300 及 80 kg/ha；2期作依次為 560，200 及 80 kg/ha。田間設計用駢對逢機排列法，重覆4次。每品種每重覆均插植7行，每行 12 株，單本植。收穫時去首尾及邊行，連根挖回進行調製與調查。調查項目計有各單株之生物產量，經濟產量，收穫指數，株高及產量構成要素。每重覆各性狀之表現是以 50 單株之平均來表示；兩品種各性狀之比較則以駢對 t 法行均值差異顯著性之測驗。

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第990號。本文蒙本所農藝系主任謝順景及劉大江博士之斧正，謹表謝忱。
2. 本所農藝系助理研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

結果與討論

一、兩品種經濟產量、生物產量及收穫指數之表現

作物之收穫指數有稱轉移係數 (migration coefficient)[16] 者，有稱效率係數 (effectiveness coefficient)[12] 者，均係指具經濟價值的產量與生物產量之比值。然就禾穀類作物而言，具經濟價值的部位通常指穀粒；而生物產量則指地上部藁草與穀粒之總重[7]。研究報告指出：在許多禾穀類作物品種比較試驗中，均發現收穫指數與產量呈正相關[14,15] 而穀產量（經濟產量）與全株乾重（生物產量）間雖具正相關，但相關係數值則甚低。故有人推斷作物栽培品種之產量高低主要依其對光合作用淨乾物產量之分配而定，亦即高產品種並非具有較强之光合能力，而是因爲該品種能將較多之光合產物分配至具有經濟價值之植物體部份[8,9,13]。因此 Nicoporvic[11] 認爲收穫指數就某種角度言，可成爲評估作物生物效率之有效指標。故而，能有效地將植株同化產物轉移至穀粒，而甚少殘積在藁草部份之理想株型，應是育種家所追求之目標。

基此，本研究首先比較參試兩品種之經濟產量、生物產量及收穫指數（表 1 ）期能穫知臺農 67 號高產之特性。觀表 1 可知：在 1 期作之環境條件下，臺 67 號之經濟產量顯著地高於對照種臺南 5 號，其增產值高達 9.1 %。至於生物產量，則臺農 67 號亦顯著地高於其對照種臺南 5 號。惟兩品種之收穫指數則相同。2 期作生育環境下，兩品種 3 性狀之表現雖臺農 67 號均略優於臺南 5 號，但皆未具統計上之意義。然就表 1 之數據全面考慮則似，兩期作下臺農 67 號之高經濟產量乃導因於其較高之生物產量，而與收穫指數者無關。亦即本研究之結果雖異於前人收穫指數可作爲評估該作物生物效率之指標[11] 及穀產量與全株乾重（生物產量）無關[8,9,13] 之推論，但却與梁[5] 在水稻收穫指數方面之研究相同。即經濟產量高者生物產量有較重之趨勢。同時梁[5] 之數據亦顯示本省推廣之優良高產品種（包括臺南 5 號等）的收穫指數均在 45～55 %之間，是所評估 245 水稻品種中收穫指數較高的一羣。且收穫指數高×高之雜交組合中，僅存在基因之累加性作用；其遺傳率又極高；選拔亦甚易奏效[5]。更因目前雜交育種親本之選擇，除特殊抗病蟲種源親本外，概屬收穫指數較高之品種（系），因此建議，在目前高收穫指數×高收穫指數之育種目標集團下，稉稻育種之選拔，收穫指數似可較爲忽視，而表示各植株光合產物蓄積能力之生物產量應屬吾人須稍加考慮之性狀之一。

表 1. 兩品種經濟產量、生物產量及收穫指數之比較

Table 1. A comparison of economic yield, biological yield and harvest index between Tainung 67 and Tainan 5[a]

Crop seasson	Variety	Economic yield (g/plnat)	Biological yield (g/plant)	Harvest index
1980 I	Tainung 67	29.88 a	55.86 a	0.53 a
	Tainan 5	27.39 b	51.58 b	0.53 a
1980 II	Tainung 67	19.74 a	46.47 a	0.42 a
	Tainan 5	18.94 a	45.64 a	0.41 b

a. Means followed by the same letter are not significantly difference at 5 % level in each crop season.

二、兩品種株高與產量構成要素之表現

表 2 爲參試兩品種各主要性狀在兩期作生育條件下之表現。由表 2 株高項下知，臺農 67 號顯著地矮於其對照種臺南 5 號。此數據配合表 1 兩品種之生物產量及收穫指數的資料可推定：同品種不同

期作時株高似與收穫指數及生物產量有關；但同期作不同品種時，株高與收穫指數及生物產量間並無任何趨勢存在。亦即由本試驗之數據似不能認定株高與收穫指數及生物產量間有相關關係存在。而本研究此等結果恰與 Chang and Li [6] 之株高為關係收穫指數之一極重要性狀的論證不同；而與梁 [5] 之水稻收穫指數之遺傳與環境效應及其與農藝性狀間之相關的研究完全相符。

再由表 2 就兩品種 4 產量構成要素來比較，數據顯示臺農 67 號是相對多穗數而小穀粒之粳稻品種；臺南 5 號則為相對大穀粒而少穗數之品種，而本研究有關臺農 67 號與臺南 5 號相比時為相對多穗數品種之結果，與黃（1979）區域試驗之數據不盡一致 [1] ，推想原因可能為本研究田間栽培為單本植，而區域試驗則採 3 — 5 多本植之故。若將兩品種主要產量構成性狀之差異參照表 1 兩品種經濟產量，生物產量及收穫指數等性狀之表現作通盤之考慮，吾人似可推論：臺農 67 號之豐產似奠基於本品種之穗數較對照種臺南 5 號者為多，致單株之生物產量增加，進而經濟產量增加，而與收穫指數無關。此論定恰可由筆者等從事秈稉異型間雜交後代 F_2 單株穀產量變異性主由穗數來決定之路徑分析結果相印證（尚待發表資料）。

表 2. 兩品種株高及產量構成要素之比較

Table 2. A comparison of plant hight and yield components between Tainung 67 and Tainan 5[a]

Crop searon	Variety	Plant height (cm)	Panicle number per plant	Spikelet number per panicle	% seed setting	1,000 grain weight (g)
1980 I	Tainung 67	103.6 a	11.5 a	114.0 a	94 a	24.16 a
	Tainan 5	117.4 b	9.7 b	107.9 a	94 a	27.44 b
1980 II	Tainung 67	97.4 a	13.4 a	106.5 a	65 a	21.39 a
	Tainan 5	108.9 b	11.9 b	111.6 b	64 b	23.90 b

a. Means followed by the same letted are not significantly difference at 5 % level in each crop season.

總結本研究之結果，吾人似可建議育成豐產粳稻之選拔目標實應著重在生物產量較重及一株穗數較多重點上。而選拔之首要目標在選出生物產量較重且一株穗數較多之選株，而當首要目標滿足後，吾人再從中選取高收穫指數之單株，即可滿足育種家選獲豐產粳稻選系（品種）之目標。

引用文獻

1. 黃眞生・1979・水稻品種臺農 67 號之育成・中華農業研究 28（2）：57-66。
2. 黃眞生・1979・水稻新品種「臺農 67 號」・臺灣省農業推廣書刊（單張 275A-糧作 34）。
3. 臺灣省政府農林廳・1976・民國65年水稻品種別種植面積統計表。（油印本）。
4. 臺灣省政府農林廳・1979・民國68年水稻品種別種植面積統計表。（油印本）。
5. 梁坤晃・1980・水稻收穫指數之遺傳與環境效應及其與農藝性狀間之相關・國立中興大學糧食作物研究碩士論文。
6. Chang, T. T. and C. C. Li. 1980. Rice genetics and breeding. (Chapter 3, p. 87-146) In "Rice Production and Utilization." Avl Publishing Co. Inc. USA.
7. Donald, C. M. 1962. In seach of yield. J. Australian Inst. Agr. Sci. 28 : 171-178.
8. Evans, L. T. and R. L. Dustone. 1970. Some physiological aspects of evolution in wheat. Aust. J. Biol. Sci. 23 : 725-741.
9. Khan, M. A. and S. Tsunoda. 1970. Evolutionary trends in leaf photosynthesis and related leaf

character among cultivated wheat species and its wild cultivar. Jap. J. Breed. 20 : 133-140.

11. Niciporovic, A. A. 1956. "15th Timirjazev Lecture" Timirjaezv Inst. Plant Physiol. USSR Acad. Sci. Moscow. (Trans. Dept. Sci. Ind. Res. Great Britain, 1959)
12. Niciporovic, A. A. 1960. Photosynthesis and the theory of obtaning high crop yield. Field Crop Abstr. 13 : 169-175.
13. Sims, H. J. 1963. Changs in the hay production and harvest index of Australian oat varieties. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb. 3 : 198-202.
14. Singh, I. D. and N. C. Stoskopf. 1971. Harvest index in cereals. Agron. J. 63 : 224-226.
15. Syme, J. R. 1970. A high yielding Mexcan semi-drarf wheat and the relationship of yield to harvest index and other varietal characteristics. Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb. 10 : 350-353.
16. Tsunoda, S. 1959. A developmental analysis of yielding ability in varieties of field crops. Jap. J Breed. 9 : 161-168.

Studies on yield potential of Tainung 67 rice

1. The performance of yield components[1]

Y. C. Kuo[2]

Summary

The recently released high yielding rice Tainung 67 is currently the most popular variety in Taiwan. In order to evaluate the yield potential of this variety, various yield components, economic yield, biological yield as well as harvest index were studied in comparison with the past high yielding variety Tainan 5.

Tainung 67 yielded 9.1% higher than that of Tainan 5 in the first crop at 5% level of significance. This was found to be due mainly to the larger mumber of panicles which lead to an increase of biological yield in Tainung 67. No difference in harvest index between Tainung 67 and Tainan 5 was observed. In the second crop, Tainung 67 gave 4.2% higher grain yield than Tainan 5; it was found to be due to the similar reason as that observed in the first crop.

1. Contribation No. 990 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Assistant Agronomist, TARI. Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, ROC.